

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-46612

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H04N 9/07		D 9187-5C		
G02B 5/20	101	8507-2K		
H01L 27/14		7210-4M	H01L 27/14	D
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全5頁)				

(21) 出願番号 特願平5-184996

(22) 出願日 平成5年(1993)7月27日

(71) 出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72) 発明者 大田垣 智子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内

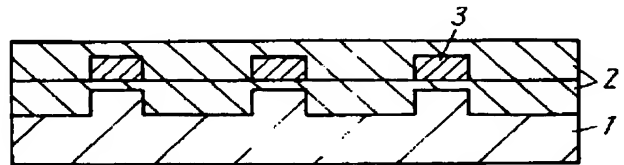
(74) 代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 カラー固体撮像装置の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 色再現性を損なうことなくグリーン層を単層で形成し、フィルタを薄膜化する。

【構成】 固体撮像素子の形成されたウェハー1上に、アクリル等の透明な平坦化樹脂層2があり、その上に遮光膜3、平坦化樹脂層2を形成する。最初に、前記平坦化樹脂層2上に、染色基質を塗布し、選択露光、現像をして、パターンを形成し、このパターンを染色し、シアン層5を形成する。染色後、タンニン酸水溶液、酒石酸アンチモニルカリウム水溶液等により、染料の定着や色抜けや混色を防止するために化学処理を行う。次に同様の方法でイエロー層4、マゼンタ層6を形成し、さらにグリーン層7を形成する。次に、カラーフィルタの段差を平坦化するために、平坦化層8を塗布し、マイクロレンズ9を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体撮像素子を形成したウェハー上に色分解用のモザイクカラーフィルタを形成するにあたり、シアン染料とイエロー染料の混合液を用いて、グリーン層を形成する工程を備えたことを特徴とするカラー固体撮像装置の製造方法。

【請求項 2】 前記シアン染料とイエロー染料の混合液の濃度比は、前記シアン染料の染着速度とイエロー染料の染着速度との比の逆数であることを特徴とする請求項 1 記載のカラー固体撮像装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、固体撮像素子の形成されたウェハー上に、色分解用のモザイクカラーフィルタを直接形成したカラー固体撮像装置の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、固体撮像素子の小型化、高画素化に伴い、受光領域面積が減少し、これによって感度が低下するという問題がある。このため、受光部上にマイクロレンズを備えた固体撮像装置が利用されている。このようなマイクロレンズを備えた固体撮像装置の感度を向上させるためには、マイクロレンズと素子受光部との間に形成されているフィルタを薄膜化することが必要となっている。

【0003】 以下、図面を参照しながら従来の技術を説明する。図 10～図 15 は、従来のカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図であり、図において 1 は固体撮像素子の形成されたウェハー、2 は平坦化樹脂層、3 は遮光膜、4 はイエロー層、5 はシアン層、6 はマゼンタ層、7 はグリーン層、8 は平坦化樹脂層、9 はマイクロレンズである。固体撮像素子が形成されたウェハー 1 上に、アクリル等の透明な平坦化樹脂層 2 があり、その上に遮光膜 3、さらに平坦化樹脂層 2 が形成されている（図 10）。

【0004】 平坦化樹脂層 2 上に、ゼラチンやカゼインや合成樹脂等からなる染色基質を塗布し、選択露光、現像を行って、パターンを形成する。次にこのパターンを、イエロー染料にて染色し、イエロー層 4 を形成する。この時、染色層を染色した後、タンニン酸水溶液、酒石酸アンチモニルカリウム水溶液等により、染料の定着や色抜けや混色を防止するために化学処理を行う（図 11）。

【0005】 次にイエロー層 4 と同様に、シアン層 5 を形成する（図 12）。さらに、同様の方法にて、マゼンタ層 6 を形成する（図 13）。イエロー層 4 とシアン層 5 の重なりあった部分に、グリーン層 7 を形成することになる。次に、カラーフィルタ層の段差を平坦化するために、アクリル等の透明な平坦化層 8 を 1.0～2.0 μm 塗布する（図 14）。さらに、レンズ材料を塗布

し、選択露光、現像、熱フローを行って、マイクロレンズ 9 を形成する（図 15）。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のカラー固体撮像装置の製造方法では、シアン層 5 とイエロー層 4 の重なった部分としてグリーン層 7 を形成しているために、フィルタ膜厚及びこれにより生じた段差を平坦化するためのアクリル等の透明な平坦化樹脂層 8 の膜厚が厚くなってしまいう問題があった。

10 【0007】 一方、グリーン領域をシアン層とイエロー層とを重ね合わせて形成するのではなく、単層で形成する方法として、グリーン染料を用いて染色する方法が考えられる。しかし、この方法では、グリーン分光が、波長 400 ないし 500 nm のイエロー分光と 600 ないし 700 nm のシアン分光に一致するようにすることは極めて困難であり、色再現性の良好なフィルタを得ることはできない。

20 【0008】 そこで、本発明はこの課題を解決するため、色再現性を損なうことなくグリーン層を形成し、フィルタを薄膜化したカラー固体撮像装置の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために、本発明のカラー固体撮像装置の製造方法は、固体撮像素子を形成したウェハー上に色分解用のモザイクカラーフィルタを形成するにあたり、シアン染料とイエロー染料の混合液を用いて、グリーン層を形成する工程を備えている。

30 【0010】 又、前記シアン染料とイエロー染料の混合液の濃度比は、前記シアン染料の染着速度とイエロー染料の染着速度との比の逆数である。

## 【0011】

【作用】 本発明によれば、シアン染料とイエロー染料の混合液を用いてグリーン層を形成することにより、グリーン分光は、短波長領域においてはイエロー分光と一致し、長波長領域においてはシアン分光と一致し、したがって、RGB 処理において、

$$Y = MG + GR + CY + YE$$

$$U = MG - GR + CY - YE$$

$$40 \quad V = MG - GR - CY + YE$$

をマトリックス変換して、RGB を求める際、良好な色再現性を実現できる。

【0012】 又、グリーン層を単層で形成しているために、フィルタ膜厚及びこれにより生じた段差を平坦化するためのアクリル等の透明な平坦化樹脂層の膜厚を薄膜化でき、感度向上を実現することができる。

## 【0013】

【実施例】 以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

50 【0014】 図 1～図 7 は、本発明の一実施例における

カラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図である。なお、図において、1は固体撮像素子の形成されたウェハー、2は平坦化樹脂層、3は遮光膜、4はイエロー層、5はシアン層、6はマゼンタ層、7はグリーン層、8は平坦化樹脂層、9はマイクロレンズである。

【0015】まず、固体撮像素子が形成されたウェハー1上に、アクリル等の透明な平坦化樹脂層2があり、その上に遮光膜3、さらに平坦化樹脂層2が形成されている(図1)。

【0016】次に、平坦化樹脂層2上に、ジアゾ化合物を感光剤とする合成樹脂からなる染色基質をスピコート法等により0.2~0.8 $\mu$ m塗布し、ステッパー等により選択露光、現像を行って、パターンを形成する。次にこのパターンを、下記シアン染料にて染色し、シアン層5を形成する。

【0017】

シアン染料 2重量部

純水 1000重量部

70℃ 20min

この時、染色層を染色した後、タンニン酸水溶液、酒石酸アンチモニルカリウム水溶液等により、染料の定着や色抜けや混色を防止するために化学処理を行う(図2)。次にシアン層5と同様に、下記イエロー染料にて染色し、イエロー層4を形成する(図3)。

【0018】

イエロー染料 1重量部

純水 1000重量部

70℃ 20min

同様の方法にて、マゼンタ層6を形成する(図4)。

【0019】

マゼンタ染料 1重量部

純水 1000重量部

40℃ 10min

さらに、同様の方法にて、グリーン層7を形成する(図5)。この時、染色液はシアン染料とイエロー染料を混合液である。シアン染料およびイエロー染料の染着速度のグラフを図8に示す。これに示すように、基材に染着する速度は、シアン：イエロー=4：1である。又、シアン染料とイエロー染料の濃度比とそれにより形成したグリーン分光を図9に示す。これに示すように、濃度比=1/染着速度比のときに良好なグリーン分光を示すことがわかる。従って、染色液の混合濃度比は以下の通りである。

【0020】

シアン染料 4重量部

イエロー染料 1重量部

純水 1000重量部

70℃ 20min

次に、カラーフィルタの段差を平坦化するために、アクリル等の透明な平坦化層8を0.3~0.5 $\mu$ m塗布する

(図6)。さらに、レンズ材料を塗布し、選択露光、現像、熱フローを行って、マイクロレンズ9を形成する(図7)。

【0021】なお、上記実施例では、染色基質をジアゾ化合物を感光剤とする合成樹脂としたが、合成樹脂のかわりに、重クロム酸を感光剤とするゼラチンやカゼインを用いてもよい。又、上記方法において、フィルタ形成順序は順不同である。

【0022】

【発明の効果】以上のように、本発明は、シアン染料とイエロー染料の混合液を用いてグリーン層を形成する工程を備えていることにより、色再現性の良好なグリーン層を単層に形成することができ、カラーフィルタは薄膜化できる。又、カラーフィルタ層の段差が減少し、これを平坦化するためアクリル等の透明な平坦化層が薄膜化できる。このフィルタの薄膜化により、レンズの集光率が増大し、感度向上を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例におけるカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【図2】本発明の実施例におけるカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【図3】本発明の実施例におけるカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【図4】本発明の実施例におけるカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【図5】本発明の実施例におけるカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【図6】本発明の実施例におけるカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【図7】本発明の実施例におけるカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【図8】本発明の実施例におけるシアンおよびイエロー染料の染着速度を示す図

【図9】本発明の実施例におけるグリーン分光特性を示す図

【図10】従来例のカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【図11】従来例のカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【図12】従来例のカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【図13】従来例のカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【図14】従来例のカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【図15】従来例のカラー固体撮像装置の製造方法を示す断面フロー図

【符号の説明】

1 ウェハー

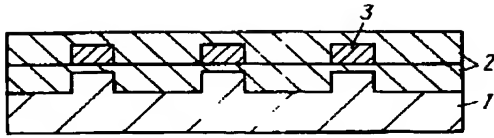
5

6

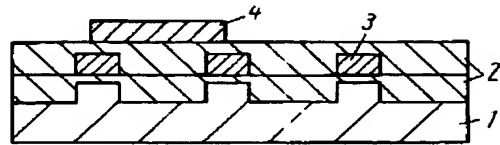
- 2 平坦化樹脂層
- 3 遮光膜
- 4 イエロー層
- 5 シアン層

- 6 マゼンタ層
- 7 グリーン層
- 8 平坦化層
- 9 マイクロレンズ

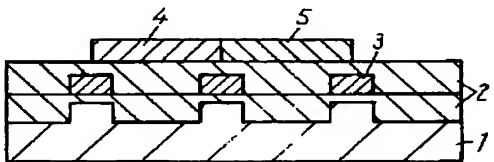
【図 1】



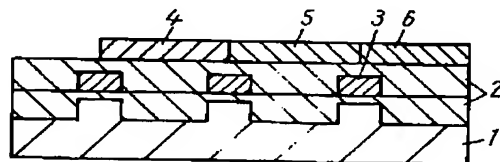
【図 2】



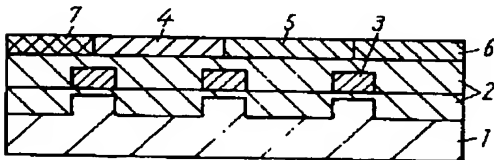
【図 3】



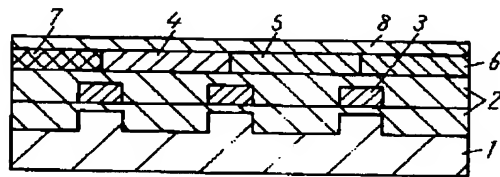
【図 4】



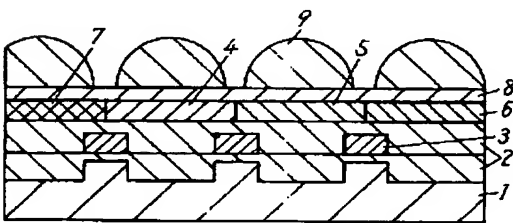
【図 5】



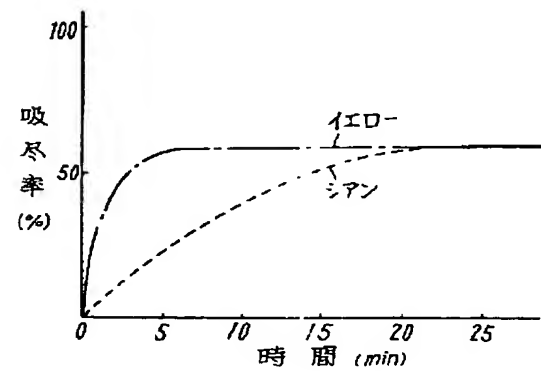
【図 6】



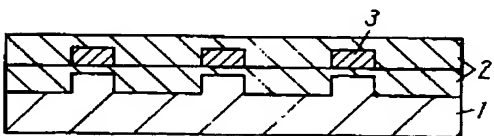
【図 7】



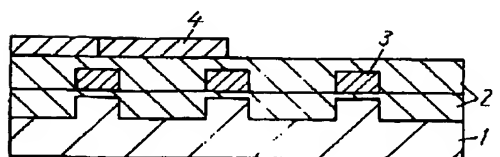
【図 8】



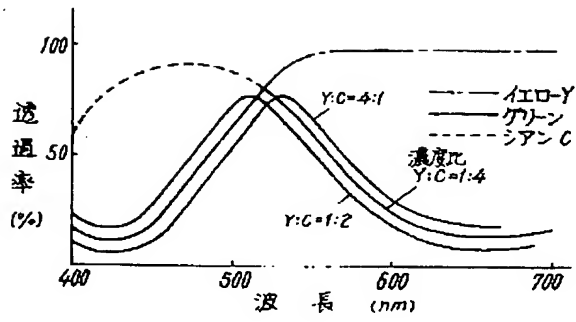
【図 10】



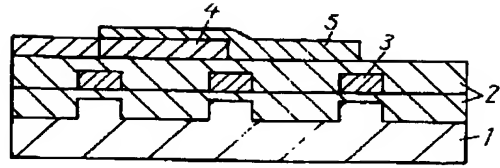
【図 11】



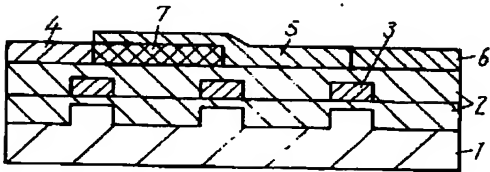
【図 9】



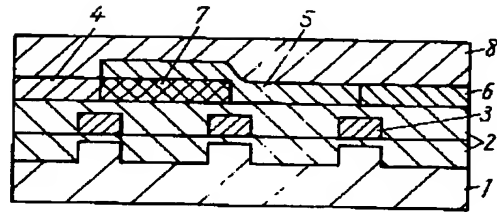
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

